



Ministero dell'Istruzione e del Merito

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI" - ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, 17/19 - 26100 CREMONA - Tel. 0372 28380

ISTITUTO PROFESSIONALE – Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA - Tel. 0372 35179

 E-mail: [cris004006@pec.istruzione.it](mailto:cris004006@pec.istruzione.it), [cris004006@istruzione.it](mailto:cris004006@istruzione.it) - [www.iistorriani.it](http://www.iistorriani.it)

C.F.: 80003100197 – Cod. Mecc.CRIS004006 - Sistema Certificato ISO 9001:2015 CSQA n. IT-144594-83471

<b>DOCENTE:</b>	<b>Elena Lanfredi e Mauro Conca</b>
<b>DISCIPLINA:</b>	<b>Chimica analitica strumentale, laboratorio ed elaborazione dati</b>
<b>CLASSE:</b>	<b>4<sup>A</sup> A CHIMICI e MATERIALI</b>

### **PROGRAMMA SVOLTO**

**A.S. 2023/2024**

**Per ogni Modulo svolto vengono indicati i relativi contenuti affrontati.**

<b>MODULO</b> <b>EQUILIBRI ACIDO-BASE -ACIDI E BASI DEBOLI</b>	<b>CONTENUTI:</b> Calcolo del pH di acidi e basi deboli, lo schema I-Δ-F e il calcolo del pH gli effetti della diluizione sulla dissociazione, calcolo del pH per miscele di acidi (o di basi), neutralizzazione di acidi deboli con basi forti, curve di titolazione e calcolo del pH ai vari punti della curva, pH al punto di equivalenza: equilibrio di idrolisi. Problemi di fine unità
<b>MODULO</b> <b>EQUILIBRI ACIDO-BASE: IL PH DEI SALI E I SISTEMI POLIPROTICI</b>	<b>CONTENUTI:</b> Il pH delle soluzioni di sali: idrolisi acida e basica, soluzioni di acidi(basi) poliprotici: la forza delle successive dissociazioni, neutralizzazione di acidi(basi) poliprotici e curve di titolazione, calcolo del pH nei vari punti della curva di titolazione acido biprotico-base forte. Problemi di fine unità
<b>MODULO</b> <b>EQUILIBRI ACIDO-BASE: I SISTEMI TAMPONE</b>	<b>CONTENUTI:</b> Soluzioni che tamponano a pH molto acidi o basici, tamponi intorno alla neutralità, capacità tamponante, preparazione di un tampone per neutralizzazione parziale, sistemi tampone di acidi poliprotici, i tamponi nella realtà di laboratorio. Problemi di fine unità.
<b>MODULO</b> <b>COMPOSTI DI COORDINAZIONE ED EQUILIBRI SIMULTANEI</b>	<b>CONTENUTI:</b> I composti di coordinazione, composti anionici, cationici, neutri. costante di stabilità dei complessi, nomenclatura dei complessi anionici e cationici, solubilità e formazione di complessi, solubilità e pH ; esercizi relativi.
<b>MODULO</b>	<b>CONTENUTI</b>



Ministero dell'Istruzione e del Merito

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI" - ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, 17/19 - 26100 CREMONA - Tel. 0372 28380

ISTITUTO PROFESSIONALE – Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA - Tel. 0372 35179

 E-mail: [cris004006@pec.istruzione.it](mailto:cris004006@pec.istruzione.it), [cris004006@istruzione.it](mailto:cris004006@istruzione.it) - [www.iistorriani.it](http://www.iistorriani.it)

C.F.: 80003100197 – Cod. Mecc.CRIS004006 - Sistema Certificato ISO 9001:2015 CSQA n. IT-144594-83471

<b>IL MONDO DELL'ATOMO SECONDO LA FISICA CLASSICA</b>	I primi modelli dell'atomo; spettro di emissione dell'idrogeno; la teoria di Bohr; formulazione matematica della teoria di Bohr; i numeri quantici; inattendibilità del modello meccanico dell'elettrone-trottola
<b>MODULO IL MONDO DELL'ATOMO SECONDO LA FISICA MODERNA</b>	<b>CONTENUTI:</b> La meccanica quantistica; equazione di Schrodinger; orbitali atomici; l'atomo secondo la meccanica quantistica; forma degli orbitali atomici; configurazione elettronica degli atomi.
<b>MODULO INTRODUZIONE A METODI OTTICI:</b>	<b>CONTENUTI:</b> Atomi e molecole: modello orbitalico. Radiazioni elettromagnetiche. Interazione tra radiazioni e materia. Tecniche ottiche di analisi: riflessione, rifrazione, diffusione, interferenza, diffrazione. Teoria dell'assorbimento e dell'emissione. Spettroscopia di assorbimento e di emissione. Il colore.
<b>MODULO SPETTROFOMETRIA UV/VISIBILE:</b>	<b>CONTENUTI:</b> Assorbimento nell'UV/visibile. Legge dell'assorbimento. Assorbimento dei composti organici. Assorbimento dei composti di coordinazione. Strumentazione: Schema a blocchi di uno spettrofotometro tradizionale, spettrofotometro monoraggio e a doppio raggio. Analisi qualitativa e quantitativa e relativi metodi. Fattori che influenzano la posizione della $\lambda$ di massimo assorbimento: effetto batocromo, ipsocromo e auxocromo, effetto solvente. Fattori che influenzano l'intensità delle bande di assorbimento. Spettro di assorbimento dei composti organici. Deviazioni dalla legge di Lambert Beer.
<b>MODULO SPETTROFOMETRIA IR:</b>	<b>CONTENUTI:</b> Assorbimento nell'IR. Modello classico e quantistico. Vibrazioni molecolari. Spettri IR dei gas. Parametri caratteristici delle bande IR. Schema a blocchi di uno spettrofotometro a dispersione. Strumenti a trasformata di Fourier (FT-IR). Interferometro di Michelson. Sistemi di preparazione dei campioni all'IR. Analisi qualitativa. Interpretazione degli spettri IR, esame orientativo delle zone spettrali di assorbimento dei principali gruppi funzionali dei composti organici.
<b>LABORATORIO</b> Concentrazione e diluizione delle soluzioni	<b>CONTENUTI:</b> Calcoli stechiometrici; calcoli di concentrazione %m/m %m/v %v/v , di molarità, di normalità, di parti per milione; calcoli di diluizioni con regola della croce, con formula delle diluizioni, fattore di diluizione; diluizioni seriali.
<b>Introduzione all'analisi volumetrica</b>	<b>CONTENUTI:</b> L'analisi acido/base; condizioni per eseguire una titolazione acido-base; gli indicatori acido-base; standardizzazione di soluzioni acide e basiche; titolazione acido forte/base forte; titolazione



Ministero dell'Istruzione e del Merito

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI" - ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, 17/19 - 26100 CREMONA - Tel. 0372 28380

ISTITUTO PROFESSIONALE – Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA - Tel. 0372 35179

E-mail: [cris004006@pec.istruzione.it](mailto:cris004006@pec.istruzione.it), [cris004006@istruzione.it](mailto:cris004006@istruzione.it) - [www.iistorriani.it](http://www.iistorriani.it)

C.F.: 80003100197 – Cod. Mecc.CRIS004006 - Sistema Certificato ISO 9001:2015 CSQA n. IT-144594-83471

<b>Laboratorio</b> Analisi Quantitativa Volumetrica	acido forte/base debole e viceversa.
<b>MODULO</b> <b>Laboratorio</b> Analisi Quantitativa Volumetrica	<b>CONTENUTI:</b> Titolazioni di precipitazione; Campi di applicazione; Condizioni per eseguire una titolazione di precipitazione; Argentometria : metodo di Mohr, di Volhard di Fajans: determinazione dei cloruri col metodo di Volhard
<b>MODULO</b> <b>Laboratorio</b> Analisi Quantitativa Volumetrica	<b>CONTENUTI:</b> L'analisi complessometrica diretta e di sostituzione. Agenti titolanti; Condizioni per eseguire una titolazione complessometrica; L'acido etilendiaminotetracetico (EDTA); I metodi complessometrici di titolazione con EDTA. Gli indicatori metallocromici. Preparazione di soluzione Normex di EDTA. Determinazione della durezza temporanea, permanente e totale di un'acqua potabile. Determinazione di calcio e magnesio nelle acque col metodo della precipitazione.
<b>MODULO</b> <b>Laboratorio</b> Analisi Quantitativa Volumetrica	<b>CONTENUTI:</b> Titolazioni redox; Il potere ossidante e riducente degli agenti titolanti; Le condizioni per eseguire una titolazione redox; Agenti titolanti; Campi di applicazione. L'analisi iodometrica e iodometrica. Preparazione delle soluzioni di iodio, tiosolfato di sodio a concentrazione nota e dell'indicatore salda d'amido. Determinazione di acido ascorbico in diversi tipi di frutti. Determinazione della purezza di un sale di rame.
<b>MODULO</b> <b>Laboratorio</b> Analisi Strumentale	<b>CONTENUTI:</b> Spettrofotometria UV/Visibile. Apparecchiature e loro utilizzo. Determinazione della retta di taratura col metodo dell'interpolazione grafica manuale e col metodo del foglio di calcolo Excel. Analisi qualitative e quantitative del permanganato di potassio.

**Il programma è stato visionato e approvato dai rappresentanti degli studenti della classe.**

\_\_\_\_\_